

Передбачуваний винахід відноситься до автоматики і може бути використаний в газовій промисловості для визначення і контролю режимів роботи апаратів повітряного охолодження газу на компресорних станціях магістральних газопроводів.

Відомий спосіб автоматичного регулювання температури на виході апаратів повітряного охолодження [А.с. СРСР №779799, кл. F28F27/00, 1980, БВ №42], шляхом змінення витрати теплоносія і підстроювання параметрів регулятора температури за командним сигналом, у якості якого використовують обмірювані поточні значення навантаження апарату і витрату теплоносія.

Даний спосіб автоматичного регулювання температури на виході апаратів повітряного охолодження також, як і спосіб визначення і контролю режимів роботи апаратів повітряного охолодження, що заявляється, включає вимірювання витрати теплоносія - охолоджувального повітря. Однак, відсутність попереднього визначення конструктивних і технічних параметрів апаратів повітряного охолодження, параметрів технічного стану апаратів повітряного охолодження, параметрів теплоносія - охолоджувального повітря і параметрів охолоджуваного газу, вимірювання на вході апаратів повітряного охолодження з установленим періодом температури і барометричного тиску охолоджувального повітря, температури і тиску охолоджуваного газу, визначення кількості апаратів повітряного охолодження, при якій температура газу не більше заданого значення, обчислення величини тиску на виході апаратів повітряного охолодження різко звучуть функціональні можливості відомого способу.

Відомий спосіб контролю і керування роботою апаратів повітряного охолодження, реалізований у пристрої для регулювання температури [А.с. СРСР №1798771, кл. G05D23/19, 1993, БВ №8], який включає визначення температури газу на виході апаратів повітряного охолодження, порівняння цієї температури з заданими верхнім і нижнім граничними значеннями причому, якщо температура газу на виході апаратів повітряного охолодження знаходиться між заданими граничними значеннями, то не здійснюють вмикання чи вимикання апарата повітряного охолодження, якщо температура на виході апаратів повітряного охолодження вище заданого верхнього граничного значення, то вмикають додатково один апарат повітряного охолодження, якщо температура газу на виході апаратів повітряного охолодження нижче заданого нижнього граничного значення, то вимикають один апарат повітряного охолодження, і протягом встановленого інтервалу часу - часу закінчення перехідних процесів після вмикання чи вимикання апарата повітряного охолодження забороняють порівняння температури газу на виході апаратів повітряного охолодження з заданими граничними значеннями.

Даний спосіб керування роботою апаратів повітряного охолодження також, як і спосіб визначення і контролю режимів роботи апаратів повітряного охолодження, що заявляється, включає визначення температури газу на виході апаратів повітряного охолодження, порівняння температури газу на виході апаратів повітряного охолодження з заданим значенням, і, якщо температура газу на виході апаратів повітряного охолодження більше заданого значення, то збільшення на один кількості увімкнутих апаратів повітряного охолодження, які увімкнені. Однак, відсутність попереднього визначення конструктивних і технічних параметрів апаратів повітряного охолодження, параметрів технічного стану апаратів повітряного охолодження, параметрів охолоджувального повітря й охолоджуваного газу, вимірювання на вході апаратів повітряного охолодження з установленим періодом температури і барометричного тиску охолоджувального повітря, температури, тиску і витрати охолоджуваного газу, визначення кількості апаратів повітряного охолодження, при якій температура газу на виході апаратів повітряного охолодження не більше заданого значення, обчислення величини тиску на виході апаратів повітряного охолодження, яку порівнюють із заданим значенням тиску на виході апаратів повітряного охолодження, і видачі повідомлення оперативному персоналу про отримані значення температури і тиску газу на виході апаратів повітряного охолодження і про кількість апаратів повітряного охолодження, які необхідно увімкнути, а також видачі повідомлень оперативному персоналу про неможливість підібрати режим, якщо кількість апаратів повітряного охолодження, які необхідно увімкнути, більше кількості апаратів повітряного охолодження, установлених на компресорній станції, або якщо величина тиску на виході апаратів повітряного охолодження менше заданого значення, різко звучує функціональні можливості відомого способу.

Найбільш близьким за технічною сутністю є спосіб контролю і керування роботою апаратів повітряного охолодження, реалізований у пристрої для регулювання температури газонафтопродуктів за допомогою апаратів повітряного охолодження [А.с. СРСР №1838813, кл. G05D23/19, 1993, БВ №32], який включає визначення температури газу на виході апаратів повітряного охолодження і порівняння цієї температури із заданими граничними значеннями, причому, у випадку коли температура газу на виході апаратів повітряного охолодження знаходиться між заданими граничними значеннями, не здійснюють вмикання або вимикання апарата повітряного охолодження, у випадку, коли температура на виході апаратів повітряного охолодження порушила одне з граничних значень і протягом встановленого інтервалу часу це порушення не зникло, і, якщо температура газу на виході апаратів повітряного охолодження більше заданого значення, то роблять вмикання додатково одного апарата повітряного охолодження, а, якщо температура газу на виході апаратів повітряного охолодження менше заданого значення, то роблять вимикання одного апарата повітряного охолодження, при цьому вмикання або вимикання апаратів повітряного охолодження виконують в порядку зростання їхніх номерів.

Даний спосіб керування роботою апаратів повітряного охолодження також, як і спосіб визначення і контролю режимів роботи апаратів повітряного охолодження, що заявляється, включає визначення температури газу на виході апаратів повітряного охолодження, порівняння температури газу на виході апаратів повітряного охолодження з заданим значенням, і, якщо температура газу на виході апаратів повітряного охолодження більше заданого значення, то збільшення на один кількості увімкнутих апаратів повітряного охолодження, які увімкнені. Однак, відсутність попереднього визначення конструктивних і технічних параметрів апаратів повітряного охолодження, параметрів технічного стану апаратів повітряного охолодження, параметрів охолоджувального повітря й охолоджуваного газу, вимірювання на вході апаратів повітряного охолодження з установленим періодом температури і барометричного тиску охолоджувального

повітря, температури, тиску і витрати охолоджуваного газу, визначення кількості апаратів повітряного охолодження, при якій температура газу на виході апаратів повітряного охолодження не більше заданого значення, обчислення величини тиску на виході апаратів повітряного охолодження, яку порівнюють із заданим значенням тиску на виході апаратів повітряного охолодження, і видачі повідомлення оперативному персоналу про отримані значення температури і тиску газу на виході апаратів повітряного охолодження і про кількість апаратів повітряного охолодження, які необхідно увімкнути, а також видачі повідомлень оперативному персоналу про неможливість підібрати режим, якщо кількість апаратів повітряного охолодження, які необхідно увімкнути, більше кількості наявних апаратів повітряного охолодження, або якщо величина тиску на виході апаратів повітряного охолодження менше заданого значення, різко звужує функціональні можливості відомого способу

В основу передбачуваного винаходу поставлена задача розширення функціональних можливостей способу визначення і контролю режимів роботи апаратів повітряного охолодження за рахунок підбору режиму роботи апаратів повітряного охолодження, який забезпечує задані значення температури і тиску газу на виході апаратів повітряного охолодження при мінімальному споживанні електроенергії, видачі експлуатаційному персоналу інформації про цей режим, за якою експлуатаційний персонал оцінює роботу апаратів повітряного охолодження, видачі експлуатаційному персоналу повідомлень у випадку неможливості підібрати необхідний режим із указанням причини, з якої неможливий необхідний режим, а також за рахунок можливості використання пропонованого способу при розробленні технологічних режимів роботи магістрального газопроводу при проектуванні магістрального газопроводу, при змінах обсягів газу, що транспортується, при перебудові режимів при аваріях та інших аналогічних ситуаціях.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому способі визначення і контролю режимів роботи апаратів повітряного охолодження, що включає визначення температури газу на виході апаратів повітряного охолодження, порівняння температури газу на виході апаратів повітряного охолодження із заданим значенням і, якщо температура газу на виході апаратів повітряного охолодження більше заданого значення, то збільшення на один кількості увімкнутих апаратів повітряного охолодження, Відповідно до винаходу попередньо визначають конструктивні і технічні параметри апаратів повітряного охолодження, параметри технічного стану апаратів повітряного охолодження, параметри охолоджувального повітря й охолоджуваного газу, вимірюють на вході апаратів повітряного охолодження з установленим періодом температуру і барометричний тиск охолоджувального повітря, температуру, тиск і витрату охолоджуваного газу, установлюють кількість увімкнутих вентиляторів на кожному апараті повітряного охолодження і мінімальну кількість увімкнутих апаратів повітряного охолодження, визначають шляхом розрахунку температуру газу на виході апаратів повітряного охолодження, при одержанні температури, більшої заданого значення, після збільшення на один кількості апаратів повітряного охолодження, які необхідно увімкнути, перевіряють чи не перевершує кількість апаратів повітряного охолодження, які необхідно увімкнути, кількість апаратів повітряного охолодження, установлених на компресорній станції, і, якщо перевершує, то експлуатаційному персоналу видають повідомлення про неможливість підібрати режим, і припиняють визначення режиму, якщо кількість апаратів повітряного охолодження, які необхідно увімкнути, не перевершує кількості апаратів повітряного охолодження, установлених на компресорній станції, то повторюють обчислення температури газу на виході апаратів повітряного охолодження доти, поки або кількість апаратів повітряного охолодження, які необхідно увімкнути, не перевищить кількість апаратів повітряного охолодження, установлених на компресорній станції, або поки отримана температура газу на виході апаратів повітряного охолодження не стане менше або рівною заданому значенню, якщо температура газу, яка менше або дорівнює заданому значенню досягнута при кількості апаратів повітряного охолодження, які необхідно увімкнути, що не перевершує кількості апаратів повітряного охолодження, установлених на компресорній станції, то обчислюють величину тиску на виході апаратів повітряного охолодження, яку порівнюють із заданим значенням тиску на виході апаратів повітряного охолодження, і, якщо розрахований тиск газу на виході апаратів повітряного охолодження не менше заданого значення, то експлуатаційному персоналу виводять отримані значення температури і тиску газу на виході апаратів повітряного охолодження і кількість апаратів повітряного охолодження, які необхідно увімкнути, а, якщо розрахований тиск газу на виході апаратів повітряного охолодження менше заданого значення, то експлуатаційному персоналу видають повідомлення про неможливість підібрати режим і також виводять отримані значення температури і тиску газу на виході апаратів повітряного охолодження і кількість апаратів повітряного охолодження, які необхідно увімкнути.

Уведення попереднього визначення конструктивних і технічних параметрів апаратів повітряного охолодження, параметрів технічного стану апаратів повітряного охолодження, параметрів охолоджувального повітря й охолоджуваного газу, вимірювання на вході апаратів повітряного охолодження з установленим періодом температури і барометричного тиску охолоджувального повітря, температури, тиску і витрати охолоджуваного газу, визначення кількості апаратів повітряного охолодження, необхідних для забезпечення на виході апаратів повітряного охолодження температури газу, яка не перевищує задане значення, шляхом розрахунку температури газу на виході апаратів повітряного охолодження, і, збільшення додатково на один кількості апаратів повітряного охолодження, які необхідно увімкнути, якщо температура газу на виході апаратів повітряного охолодження більше заданого значення, перевірки чи не перевершує кількість апаратів повітряного охолодження, які необхідно увімкнути, кількості апаратів повітряного охолодження, установлених на компресорній станції, і, якщо перевершує, то видачі повідомлення про неможливість підібрати режим, а, якщо не перевершує, то повторення обчислення температури на виході апаратів повітряного охолодження до тих пір, поки або кількість апаратів повітряного охолодження, які необхідно увімкнути, не перевищить кількість апаратів повітряного охолодження, установлених на компресорній станції, або поки отримана температура газу на виході апаратів повітряного охолодження не стане менше або рівною заданому значенню, а, при одержанні необхідної температури газу на виході апаратів повітряного охолодження, обчислення величини тиску на виході апаратів повітряного охолодження, яку порівнюють із заданим значенням, і виведення експлуатаційному персоналу отриманих значень температури і тиску газу на виході апаратів повітряного

охолодження та кількості апаратів повітряного охолодження, які необхідно увімкнути, і видачі експлуатаційному персоналу повідомлень про неможливість підібрати необхідний режим роботи апаратів повітряного охолодження істотно розширює функціональні можливості запропонованого способу, оскільки контроль процесу охолодження газу виконується не тільки за температурою, але і за тиском на виході апаратів повітряного охолодження, тобто визначається оптимальний за витратою електроенергії режим роботи апаратів повітряного охолодження, при цьому, якщо необхідний режим роботи неможливий, то ця ситуація теж визначається і про неї видається повідомлення оперативному персоналу, крім того, можливе використання пропонованого способу під час розроблення технологічних режимів роботи магістрального газопроводу при проектуванні магістрального газопроводу, при змінах обсягів газу, що транспортується, при перебудові режимів при аваріях і інших аналогічних ситуаціях.

На кресленнях наведені:

Фіг.1 - схема реалізації запропонованого способу;

Фіг.2 - схема виконання розрахунку температури газу на виході апаратів повітряного охолодження.

Спосіб визначення і контролю режимів роботи апаратів повітряного охолодження реалізується таким чином.

Апарати повітряного охолодження (АПО) призначені для охолодження стисненого газу, який подається через них з виходу нагнітачів газоперекачувальних агрегатів компресорних станцій у магістральний газопровід. До складу кожного АПО входить М вентиляторів. Охолодження газу в апаратах повітряного охолодження до необхідної температури виконується за рахунок відбору тепла з газу зовнішнім - охолоджувальним повітрям, яке подається у теплообмінник вентиляторів. Для забезпечення необхідного технологічного режиму роботи магістрального газопроводу температура газу, який подається в магістральний газопровід, повинна бути не вище величини, установленої регламентом транспорту газу, а тиск газу після апаратів повітряного охолодження не повинний бути нижче заданої величини, також обумовленої регламентом транспорту газу.

Визначення режиму роботи АПО виконується шляхом знаходження їх мінімальної кількості, необхідної для забезпечення встановлених значень температури і тиску газу на виході АПО. Контроль режиму здійснюється оперативним персоналом шляхом порівняння розрахованого режиму - розрахованої кількості АПО, які повинні працювати, з кількістю реально працюючих АПО.

Попередньо визначають за технічною документацією і вводять у систему оперативно-диспетчерського контролю і керування, яка реалізує запропонований спосіб, значення таких конструктивних і технічних параметрів апаратів повітряного охолодження, які використовуються при контролі і керуванні роботою АПО:

N - загальна кількість АПО на компресорній станції;

k₁ - кількість труб в одному апараті;

l - довжина однієї труби;

χ - кількість ходів труб у секціях АПО;

F - поверхня охолодження одного АПО;

d_{вн} - внутрішній діаметр труб;

S₂ - площа вільного перетину перед вентиляторів АПО;

η - коефіцієнт звуження;

ψ - коефіцієнт збільшення поверхні;

A - табличний коефіцієнт;

ε_{At} - поправочний коефіцієнт, що усереднює;

V_в - об'ємна витрата повітря одного вентиляторів.

У терміни, установлені регламентом обслуговування АПО, наприклад, один раз на місяць, визначають і вводять у систему оперативно-диспетчерського контролю і керування значення коефіцієнта внутрішнього забруднення АПО - τ_{вн} і коефіцієнта зовнішнього забруднення АПО - τ_н, а в моменти часу, установлені регламентом технологічного процесу, наприклад, один раз на добу (чи в зміну) визначають лабораторним шляхом або вимірюють (при наявності відповідних датчиків) і вводять у систему оперативно-диспетчерського контролю і керування значення таких параметрів охолоджувального повітря й охолоджуваного газу:

ρ - щільність охолоджувального повітря;

C_{рв} - коефіцієнт теплоємності охолоджувального повітря;

Δ - відносна питома вага газу за повітрям;

C_р - коефіцієнт теплоємності газу;

λ - коефіцієнт теплопровідності газу;

μ - коефіцієнт динамічної в'язкості газу.

Визначення мінімальної кількості АПО, необхідної для забезпечення встановлених значень температури і тиску газу на виході АПО, виконується з установленним періодом, наприклад, один раз на дві години, для цього в систему оперативно-диспетчерського керування і контролю, яка реалізує запропонований спосіб, вводять кількість вентиляторів - m_о, що працюють на одному АПО, і встановлюють початкову кількість АПО, які необхідно увімкнути, - n_о, такою, що дорівнює мінімальному значенню - n_{мін}, наприклад, приймають n_{мін}=1, вимірюють і вводять у систему оперативно-диспетчерського контролю і керування, яка реалізує запропонований спосіб, значення тиску - P_{вх} температури - T_{вх} і витрати - q газу на вході АПО, барометричного тиску - P_{бар} і температури - T₁ охолоджувального повітря на вході АПО. Після цього обчислюють температуру газу на виході АПО - T_{охл} таким чином - встановлюють початкове значення температури газу на виході АПО - T_{охл.0} (для першого циклу розрахунку її приймають рівної заданому значенню - T_{зад} (T_{охл.0}=T_{зад})) і визначають температуру газу T_{охл} на виході АПО шляхом ітеративного розрахунку за формулами:

$$T_2 = T_1 + \frac{108292,57 \cdot \Delta \cdot C_p \cdot q \cdot (T_{вх} - T_{охл.0})}{n_0 \cdot m_0 \cdot C_{рв} \cdot V_в \cdot P_{бар}}$$

$$T_{\text{срв}} = \frac{T_1 + T_2}{2},$$

$$W_B = \frac{V_B \cdot T_{\text{срв}}}{3600 \cdot T_1 \cdot S_2 \cdot \eta},$$

$$\alpha_{\text{нп}} = [A - 0,02(T_{\text{срв}} - 293)]W_B^{0,65},$$

$$Re = \frac{181175 \cdot \Delta \cdot q \cdot \chi}{\mu \cdot N \cdot d_{\text{вн}} \cdot k_t},$$

$$\alpha_{\text{вн}} = \frac{0,23 \cdot \lambda}{d_{\text{вн}}} Re^{0,8} \left(\frac{35280 \cdot C_p \cdot \mu}{\lambda} \right)^{0,4},$$

$$k_t = \left(\frac{1}{\alpha_{\text{вн}}} \cdot \psi + \frac{1}{\alpha_{\text{нп}}} + \tau_{\text{з.вн}} \cdot \psi + \tau_{\text{з.н}} \right)^{-1},$$

$$Q = \frac{T_{\text{вх}} - T_2 - T_{\text{охл.0}} + T_1}{\ln \left(\frac{T_{\text{вх}} - T_2}{T_{\text{охл.0}} - T_1} \right)} \varepsilon_{\Delta t} \cdot k_t \cdot n_0 \cdot F,$$

$$T_{\text{охл.}} = T_{\text{вх}} - \frac{19,917 \cdot 10^{-6} \cdot Q}{q \cdot \Delta \cdot C_p},$$

де T_2 - температура повітря на виході АПО;

$T_{\text{срв}}$ - середня температура повітря в АПО;

W_B - швидкість повітря в АПО;

$\alpha_{\text{нп}}$ - коефіцієнт тепловіддачі з боку повітря;

Re - число Рейнольдса;

$\alpha_{\text{вн}}$ - коефіцієнт тепловіддачі з боку газу;

k_t - коефіцієнт теплопередачі;

Q - кількість переданого тепла,

доти, поки модуль різниці $(T_{\text{охл.}} - T_{\text{охл.0}})$, де $T_{\text{охл.0}}$ - початкове значення температури газу на виході АПО в даному циклі розрахунку, не стане менше установленної величини, прийнятої рівною, наприклад, 0.01. Отримане значення $T_{\text{охл.}}$ вважається температурою газу на виході АПО. При цьому, починаючи з другого циклу розрахунку, $T_{\text{охл.0}}$ визначають за формулою $T_{\text{охл.0}i+1} = T_{\text{охл.0}i} + 0,2 \cdot (T_{\text{охл.}} - T_{\text{охл.0}i})$.

Отримане значення температури газу на виході АПО порівнюють із заданим значенням температури $T_{\text{зад}}$ і, якщо температура газу на виході АПО більше заданого значення, то збільшують кількість АПО - n_0 , на один і перевіряють більше чи ні отримана кількість АПО кількості АПО, установлених на компресорній станції. Якщо отримана кількість АПО, які необхідно увімкнути, більше кількості АПО, установлених на компресорній станції, то експлуатаційному персоналу компресорної станції видається повідомлення про те, що при наявних умовах (температурі газу на вході АПО і кількості включених на кожному АПО вентиляторів) неможливо одержати задану температуру газу на виході АПО і визначення кількості АПО, які необхідно увімкнути, припиняється. Якщо отримана кількість АПО, які необхідно увімкнути, не більше кількості АПО, установлених на компресорній станції, то знову виконується розрахунок температури газу на виході АПО для нової кількості працюючих АПО. Виконання розрахунку припиняється, якщо, як описано вище, буде отримано, що чергова кількість АПО, які необхідно увімкнути, перевищить кількість встановлених на компресорній станції АПО або, якщо після чергового розрахунку буде отримане значення температури газу на виході АПО, не більше заданого значення. При температурі газу на виході АПО, не більшій заданого значення, виконують розрахунок тиску газу на виході АПО - $P_{\text{вих}}$ за наступними формулами:

$$\lambda_{\text{тр}} = 0,1 \cdot \left(\frac{100}{Re} + \frac{146 \cdot k_{\text{зкв}}}{d_{\text{вн}}} \right)^{0,25}$$

$$T_{\text{ср}} = 0,5(T_{\text{вх}} - T_{\text{охл.}}),$$

$$T_{\text{кр}} = 162,8(0,613 + \Delta),$$

$$P_{\text{кр}} = 47,9 - \Delta$$

$$T_{\text{пр}} = T_{\text{ср}} / T_{\text{кр}},$$

$$P_{\text{пр}} = P_{\text{вх}} / P_{\text{кр}},$$

$$Z = 1 - P_{\text{пр}} \frac{0,04 \cdot P_{\text{пр}} + 0,41 - 0,61 \cdot T_{\text{пр}}^2}{T_{\text{пр}}^3},$$

$$W_r = \frac{51,9309 \cdot 10^{-3} \cdot T_{\text{ср}} \cdot Z \cdot q \cdot \chi}{P_{\text{вх}} \cdot N \cdot d_{\text{вн}}^2 \cdot k_1},$$

$$\xi = 2\xi_{\text{вх}} + 2\xi_{\text{тр}} + (\chi - 1)\xi_{\text{пов}},$$

$$\gamma = \frac{341,9 \cdot \Delta \cdot P_{\text{вх}}}{T_{\text{ср}} \cdot Z},$$

$$\Delta P = \frac{\gamma \cdot W_{\text{г}}}{19,6 \cdot 10^4} \left(\xi + \frac{\lambda_{\text{тр}} \cdot l \cdot \chi}{d_{\text{вн}}} \right),$$

$$P_{\text{вых}} = P_{\text{вх}} - \Delta P$$

де $\lambda_{\text{тр}}$ - коефіцієнт теплопровідності труб АПО;

$T_{\text{ср}}$ - середня температура газу в АПО;

$T_{\text{кр}}$ - псевдокритична температура газу;

$P_{\text{кр}}$ - псевдокритичний тиск газу;

$T_{\text{пр}}$ - приведена температура газу;

$P_{\text{пр}}$ - приведений тиск газу;

Z - коефіцієнт стискальності газу;

$W_{\text{г}}$ - швидкість газу в трубах АПО;

γ - питома вага газу;

ΔP - утрата тиску на АПО;

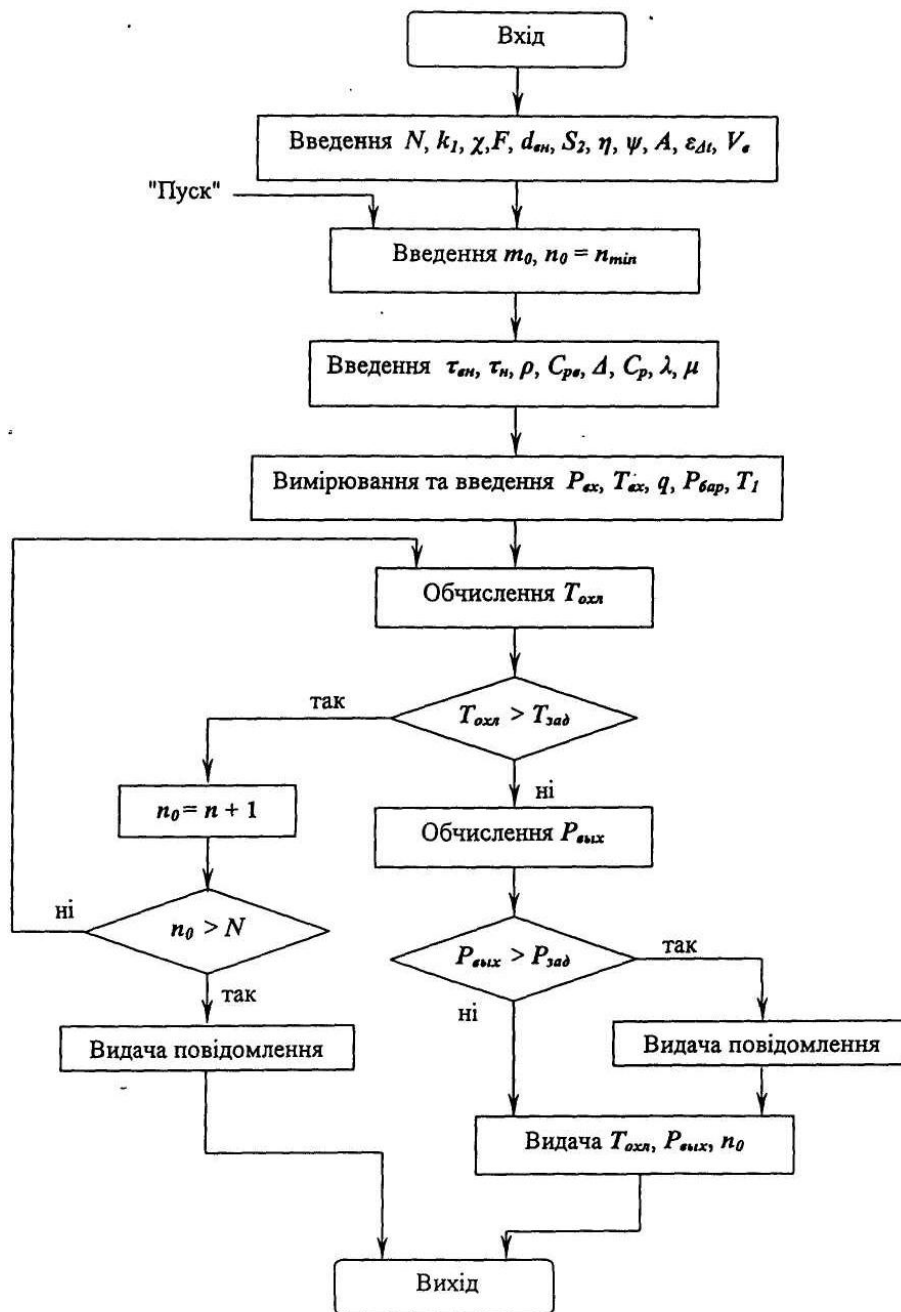
ξ - сумарний коефіцієнт місцевих опорів;

$\xi_{\text{вх}}=1,5$ - коефіцієнт опору вхідної чи вихідної камер;

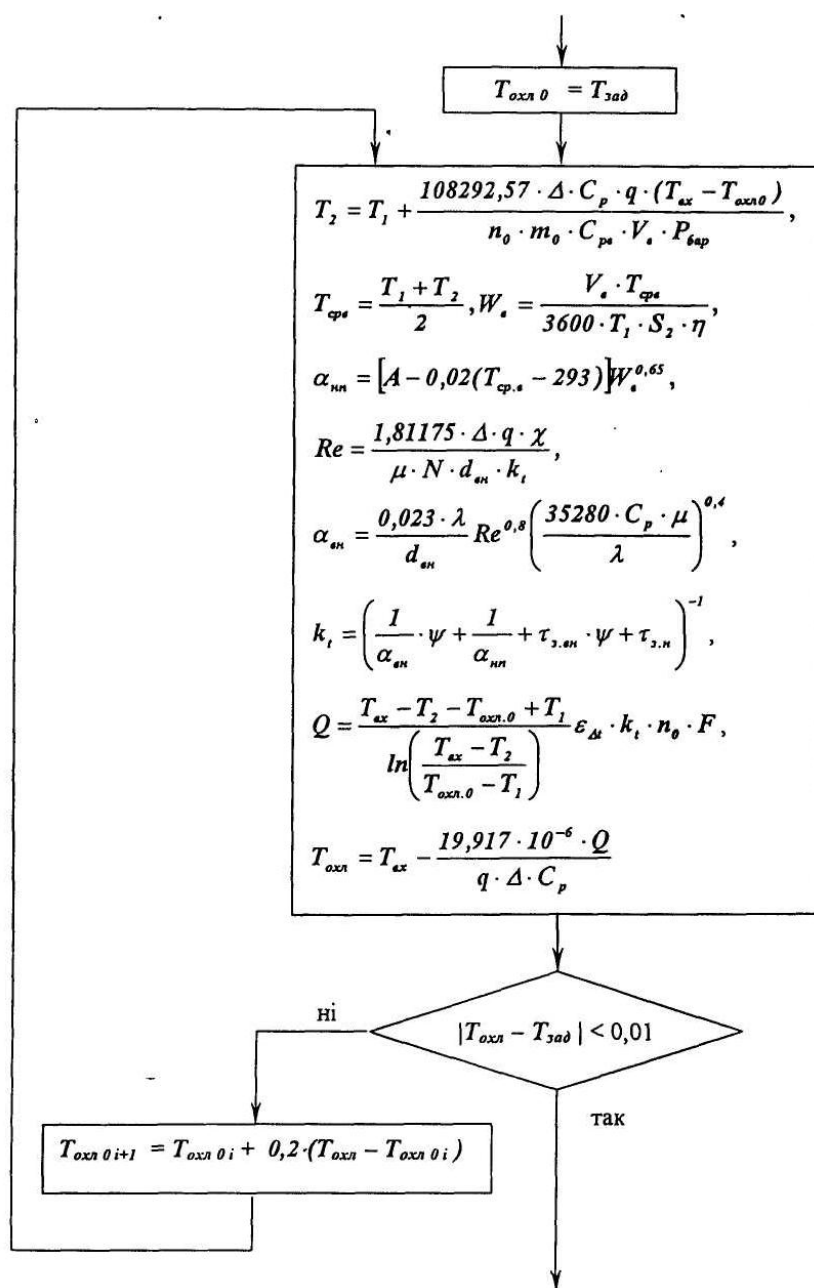
$\xi_{\text{тр}}=1,0$ - коефіцієнт опору входу чи виходу з трубного простору;

$\xi_{\text{пов}}=1,5$ - коефіцієнт опору повороту на 180° (з однієї секції в іншу).

Отримане значення тиску на виході АПО порівнюється із заданим значенням тиску на виході АПО і, якщо отримане значення тиску на виході АПО не менше заданого, то експлуатаційному персоналу компресорної станції видаються значення температури і тиску газу на виході АПО і кількості працюючих АПО, які є режимом роботи АПО, що забезпечує задані параметри роботи АПО при реальних параметрах газового потоку, який перекачується компресорною станцією. При одержанні цього повідомлення експлуатаційний персонал порівнює розраховану кількість АПО, що повинні працювати, і кількість дійсно працюючих АПО і, якщо вони не рівні, то вмикає або вимикає АПО таким чином, щоб кількість дійсно працюючих АПО дорівнювало розрахованому значенню. Якщо отримане значення тиску на виході АПО менше заданого, то експлуатаційному персоналу компресорної станції видається повідомлення про те, що при наявних умовах (температурі газу на вході АПО, числі включених на кожному АПО вентиляторів і при мінімально необхідному для одержання заданої температури газу на виході числі АПО) неможливо одержати задану температуру і заданий тиск газу на виході АПО і також видаються значення температури і тиску газу на виході АПО і кількості АПО, які необхідно увімкнути. У цьому випадку, а також при одержанні зазначеного вище повідомлення про неможливість забезпечити необхідну температуру газу на виході АПО при встановленому на компресорній станції числі АПО, експлуатаційний персонал компресорної станції повинний установити інший режим роботи компресорної станції, а саме, збільшити кількість вентиляторів, що працюють на кожному АПО, чи, якщо мається така можливість по технологічному режимі роботи магістрального газопроводу, то змінити (розширити) обмежувальні уставки, а саме підвищити задане значення температури охолодженого газу, понизити задане значення тиску на виході АПО чи погодитися на збільшення кількості працюючих АПО, з урахуванням того, що при цьому збільшиться енергоспоживання. У випадку, якщо зміна режиму роботи компресорної станції неможливо або не приводить до ліквідації зазначених ситуацій, то одержання повідомлення про неможливість забезпечити задану температуру охолоджуваного газу на виході АПО через необхідність мати більше кількості АПО, ніж є на КС, або про неможливість при заданій температурі охолоджуваного газу на виході АПО забезпечити заданий тиск на виході АПО є сигналом експлуатаційному персоналу або про те, що значення одного чи декількох вимірюваних параметрів невірні, тобто при вимірюванні відбувся збій або який-небудь датчик вийшов з ладу, або про те, що з якихось причин порушений установлений технологічний режим роботи магістрального газопроводу. За цими сигналами оперативний персонал повинний діяти відповідно до технологічного регламенту роботи компресорної станції, наприклад, віддати розпорядження про перевірку справності вимірювальної системи і, при наявності несправності, про її усунення, а, у випадку справної роботи вимірювальної системи, повідомити вищестоящому рівню керування магістральним газопроводом про неможливість підтримувати задані значення температури або тиску охолоджуваного газу для режиму, що розраховується, і запросити яких заходів треба ужити.



Фіг. 1



Фіг. 2